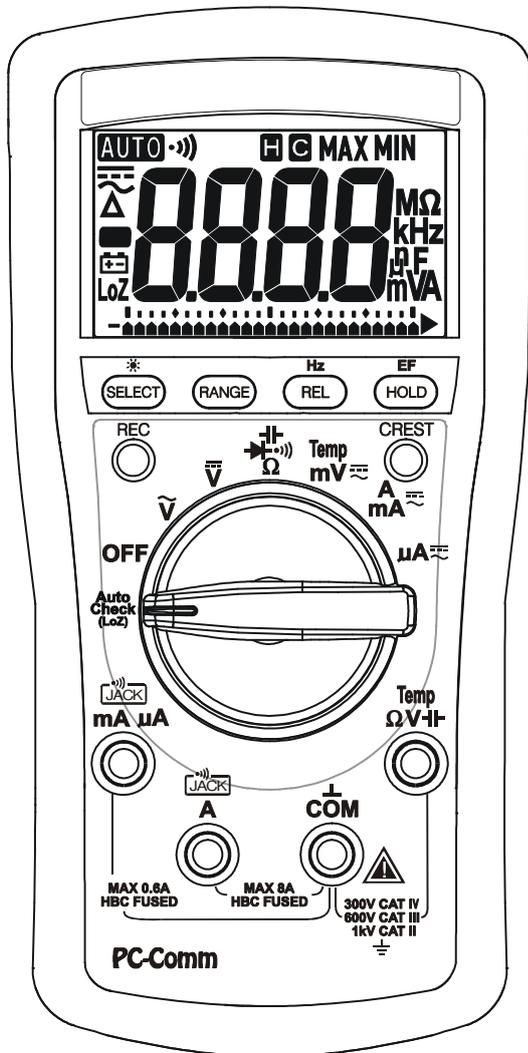
MULTÍMETRO DIGITAL
Digital Multimeter
ET-2507A

*Only illustrative image. Imagen meramente ilustrativa. Imagem meramente ilustrativa

MANUAL DE INSTRUÇÕES
Instructions Manual
Manual de Instrucciones

1) SEGURANÇA

TERMOS NESTE MANUAL

ADVERTÊNCIA identifica condições e ações que podem resultar em sérios ferimentos ou mesmo morte para o usuário.

CAUTELA identifica condições e ações que podem causar danos ou mau funcionamento do instrumento

Este manual contém informações e advertências que devem ser seguidas para uma operação segura do instrumento e para manter o instrumento em condições seguras de operação. Se o instrumento for utilizado de uma maneira não especificada pelo fabricante, a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida. O instrumento é proposto somente para uso interno.

O instrumento é protegido, perante o usuário, por dupla isolação pela IEC61010-1 2ª Ed., EN61010-1 2ª Ed., UL61010-1 2ª Ed. e CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92 para Categoria II 1000V, CAT III 600V e CAT IV 300V AC & DC.

Classificação dos Terminais (para COM):

V : Categoria II 1000V, Categoria III 600V e Categoria IV 300V AC & DC.

mA/µA : Categoria III 500 Volts AC & 300 Volts DC.

A : Categoria III 600 Volts AC & 300 Volts DC.

PELA IEC61010-1 2ª Ed. CATEGORIA DE INSTALAÇÃO DE SOBRETENSÃO

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I é o equipamento para conexão a circuitos nos quais as medidas são efetuadas e as sobretensões transientes estão limitadas em um baixo nível apropriado. Nota - Exemplos incluem circuitos eletrônicos protegidos.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa. Nota - Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório, e laboratoriais.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas. Nota - Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente a uma instalação fixa.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação. Nota - Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.

ADVERTÊNCIA

Para reduzir o risco de chama ou choque elétrico, não exponha este produto a chuva ou umidade. Para evitar choques elétricos perigosos, observe as precauções de segurança adequadas quando trabalhar com tensões acima de 60V DC ou 30V AC RMS. Estes níveis de tensão fornecem um potencial para choques perigosos ao usuário. Não toque nas extremidades das pontas de prova ou no circuito que está sendo testado enquanto a alimentação é aplicada ao circuito que está sendo medido. Mantenha seus dedos atrás dos obstáculos protetores das pontas de prova durante a medida. Inspecione as pontas de prova, conectores, e cabos com relação a danos na isolação ou metal exposto antes de usar o instrumento. Se qualquer defeito for encontrado, troque-o imediatamente. Não meça nenhum circuito que forneça mais corrente que o limite especificado do fusível de proteção. Não tente medir corrente onde a tensão de circuito aberto seja maior que o limite de tensão especificado para o fusível de proteção. A tensão de circuito aberto desconhecido pode ser testada com a função de tensão. Nunca tente medir tensão com as pontas de prova inseridas nos terminais de entrada μA/mA ou A. Somente troque o fusível queimado com um de especificação apropriada como especificado neste manual.

CAUTELA

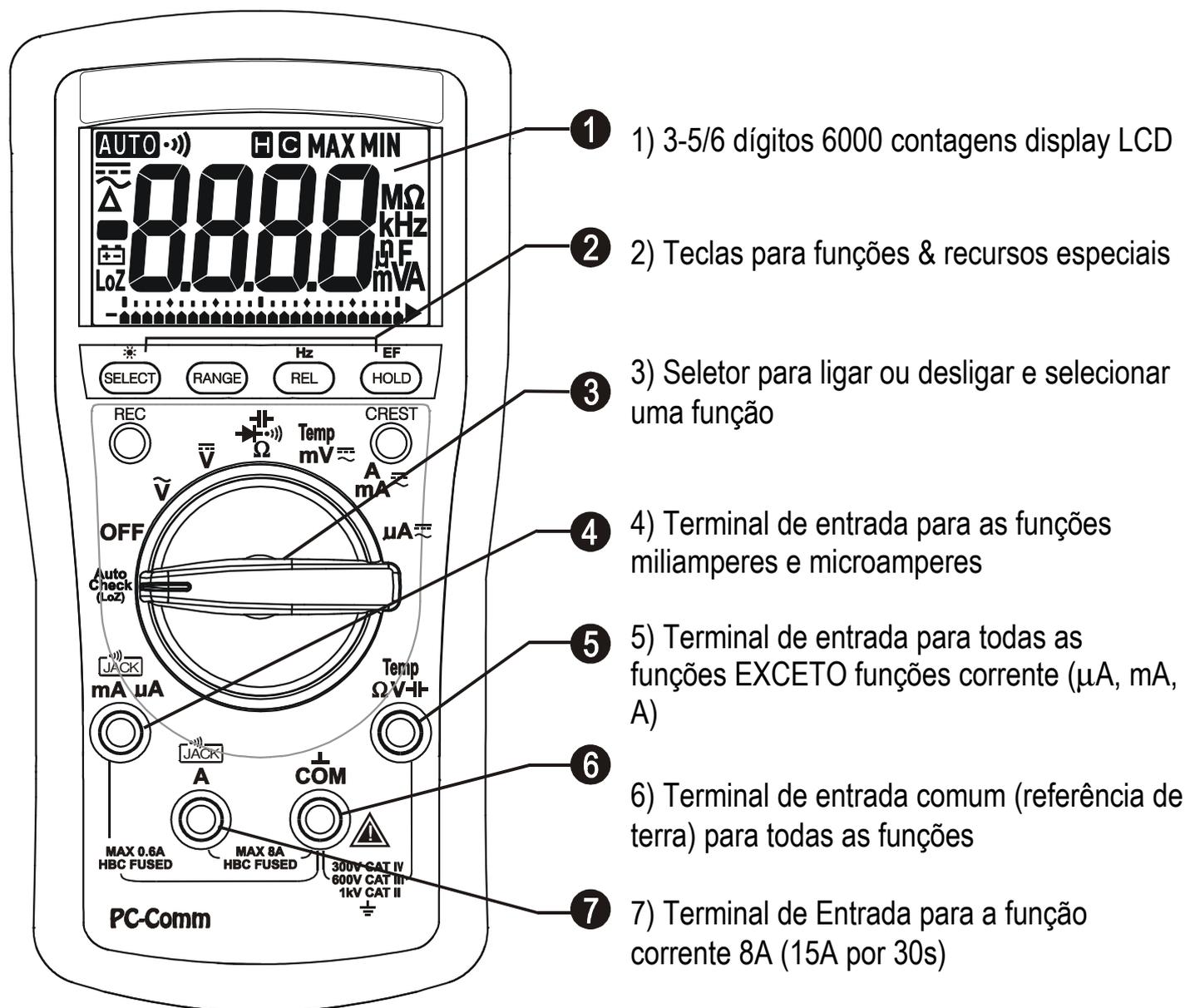
Desconecte as pontas de prova dos pontos de teste antes de mudar de função manualmente. Sempre coloque o instrumento na faixa mais alta e diminua se necessário para valores desconhecidos e estiver usando o modo de seleção manual de faixa.

SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAL

⚠	Cautela! Refira-se a explicação neste manual
⚠	Cautela! Risco de choque elétrico
⏚	Terra (Aterramento)
⧈	Dupla Isolação ou Isolação Reforçada
⊟	Fusível
∼	AC--Corrente Alternada
⎓	DC--Corrente Contínua

2) Diretivas CENELEC

O instrumento está em conformidade com a diretiva de baixa tensão CENELEC 2006/95/EC e a diretiva de compatibilidade Eletromagnética 2004/108/EC.

3) DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Barra gráfica analógica

A barra gráfica analógica proporciona uma indicação visual da medida como um ponteiro de um medidor analógico tradicional. É excelente na detecção de contatos falhos, identificação de final de curso de potenciômetro, e indicação de picos de sinais durante os ajustes.

Medida média calibrada em RMS

RMS (Root-Mean-Square) é o termo usado para descrever o valor efetivo ou equivalente DC de um sinal AC. A maioria dos multímetros digitais utiliza a técnica de medida média calibrada em RMS para medir os valores RMS de sinais AC. Esta técnica obtém o valor médio pela retificação e filtragem do sinal AC. O valor médio é então ajustado (calibrado) para ler o valor RMS de uma senóide. Na medida de forma de onda senoidal pura, esta técnica é rápida, precisa e de custo efetivo. Na medida de formas de onda não senoidais, entretanto, erros significantes podem ser introduzidos por causa dos diferentes fatores de escala que relacionam os valores médio e RMS.

True RMS

True RMS é um termo que identifica um multímetro digital que responda precisamente ao valor RMS efetivo independente das formas de onda tais como: quadrada, dente de serra, triangular, trem de pulsos, pulsos, assim como formas de onda distorcidas com presença de harmônicas. Harmônicas podem causar:

1) A queima pré-matura de transformadores, geradores e motores sobre-aquecidos
2) Acionamento pré-maturo de bloqueadores de circuito
3) Queima de fusíveis
4) Aquecimento de condutores neutro devido à presença de harmônicas de terceira ordem
5) Vibração de barramentos e painéis elétricos

Fator de Crista

Fator de Crista é a razão do valor de Crista (pico instantâneo) pelo valor True RMS e é normalmente usado para definir a faixa dinâmica de um multímetro digital True RMS. Uma forma de onda senoidal pura possui um Fator de Crista de 1.4. Uma forma de onda senoidal muito distorcida possui um Fator de Crista muito maior.

NMRR (Razão de Rejeição do Modo Normal)

NMRR é a habilidade do multímetro em rejeitar o efeito de ruído AC indesejado que podem causar medidas DC imprecisas. NMRR é tipicamente especificado em termos de dB (decibel). Este modelo possui uma especificação de NMRR > 60dB à 50 e 60Hz, que significa uma boa habilidade de rejeitar o efeito de ruído AC em medidas DC.

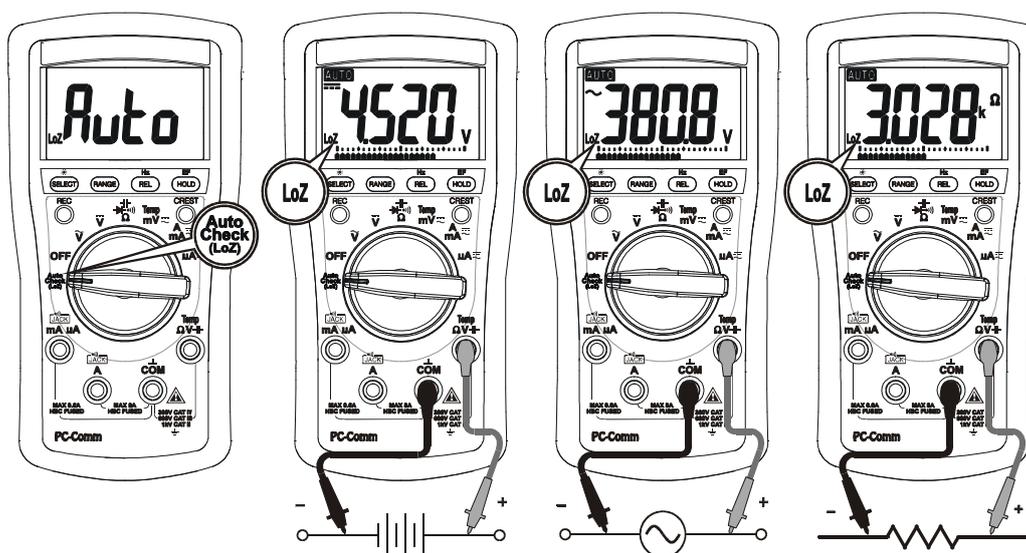
CMRR (Razão de Rejeição do Modo Comum)

Tensão do modo comum é a tensão presente em ambos os terminais de entrada COM e V de um multímetro, com relação ao terra. CMRR é a habilidade do multímetro em rejeitar o efeito da tensão do modo comum que pode causar oscilação de dígito ou offset nas medidas de tensão. Esta série possui uma especificação de CMRR > 60dB para DC a 60Hz na função ACV; e > 100dB para DC, 50 e 60Hz na função DCV. Se nem o NMRR e nem o CMRR são especificados, o desempenho de um multímetro será incerto.

4) OPERAÇÃO

CAUTELA

Antes de efetuar perigosas leituras de tensão, teste a função de tensão em uma fonte conhecida, como redes elétricas, para averiguar o correto funcionamento do multímetro.

Auto Check V-Ω

Modo AutoCheck™

Este inovador recurso **AutoCheck™** automaticamente seleciona a função para leituras de DCV, ACV ou Resistência (Ω) baseado na entrada das pontas de prova.

● Sem entrada, o instrumento mostra "Auto" quando está pronto.

● Sem sinal de tensão porém uma resistência abaixo de 10MΩ (nominal), o display do multímetro apresenta o valor da resistência. Quando o valor está abaixo da resistência de "Limiar Audível", o multímetro emite o som do beep de continuidade.

● Quando um sinal acima da tensão limiar de 1V DC ou AC até o limite de 1000V, o display do multímetro apresenta o valor de tensão na escala apropriada DC ou AC, seja qual for a magnitude de pico.

Nota:

● ***Função Travamento de Faixa e Travamento de Função:*** *Quando uma medida estiver sendo feita no modo AutoCheck™, pressione a tecla RANGE* ou *SELECT momentaneamente 1 vez para travar a faixa ou função de medida respectivamente. Pressione a tecla repetidamente para passar as faixas ou funções de medida.*

● ***Hazardous-Alert:*** *Ao fazer as medições de resistência no modo AutoCheck™, a exibição inesperada de leitura de tensão alerta ao usuário que o objeto em teste está sendo energizado.*

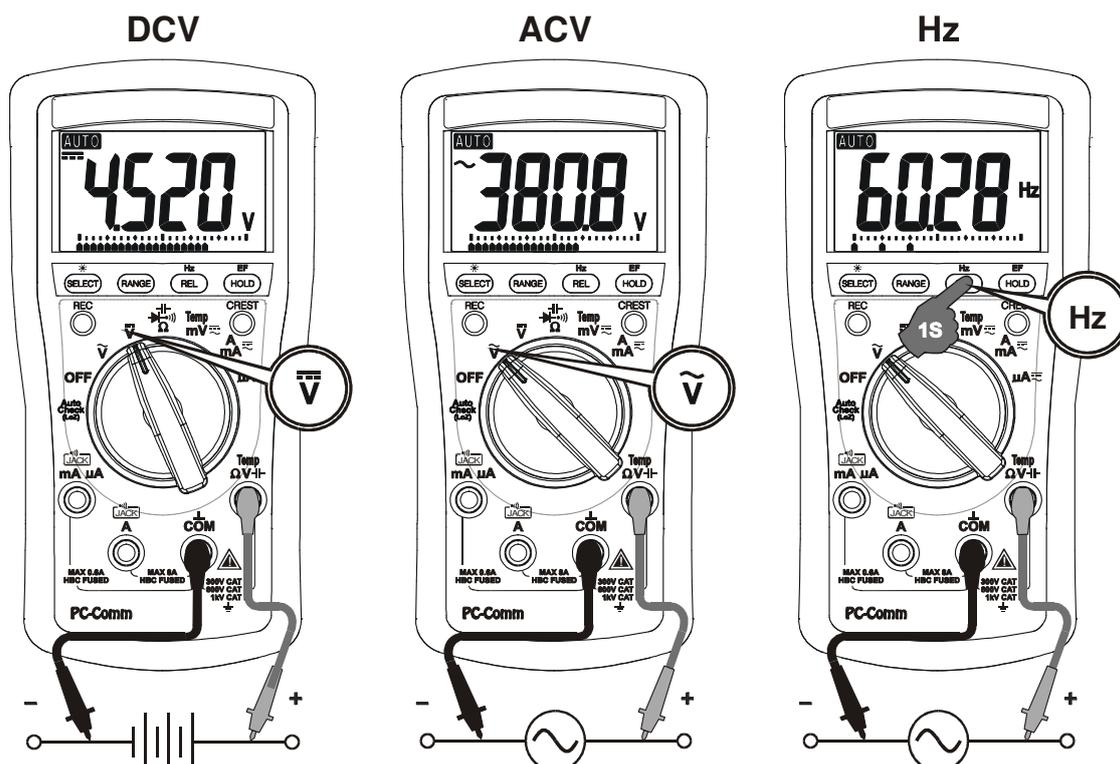
● ***Eliminador de Tensão Fantasma:*** *Tensões fantasmas são sinais parasitas indesejados acoplados a partir de sinais fortes adjacentes, que confundem as medidas de tensão com multímetros comuns. Nosso modo AutoCheck™ proporciona baixa (em variações crescentes) impedância de entrada (aproximadamente. 2.5kΩ com baixa tensão) para drenar tensões fantasmas deixando o valor do sinal forte principal como leitura do instrumento. É uma característica inestimável para indicação precisa de sinais fortes, tal como na distinção entre cabos vivos e abertos (para o terra) em instalações elétricas.*

ADVERTÊNCIA:

A impedância de entrada no modo AutoCheck™ aumenta abruptamente do 2.5kΩ inicial para algumas centenas de kΩ com alta tensão de sinais fortes. O "LoZ" mostrado no LCD lembra o usuário que está no modo de baixa impedância. O pico inicial de corrente de carga, enquanto

mede 1000V AC por exemplo, pode chegar a 566mA (1000V x 1.414 / 2.5kΩ), caindo abruptamente para aproximadamente 3.8mA (1000V x 1.414 / 375kΩ) dentro de uma fração de segundo. Não use o modo AutoCheck™ em circuitos que possam ser danificados com a baixa impedância de entrada. Ao invés, use a chave seletora em $\tilde{V}$ ou $\overline{V}$ com maior impedância de entrada para minimizar a carga para estes circuitos.

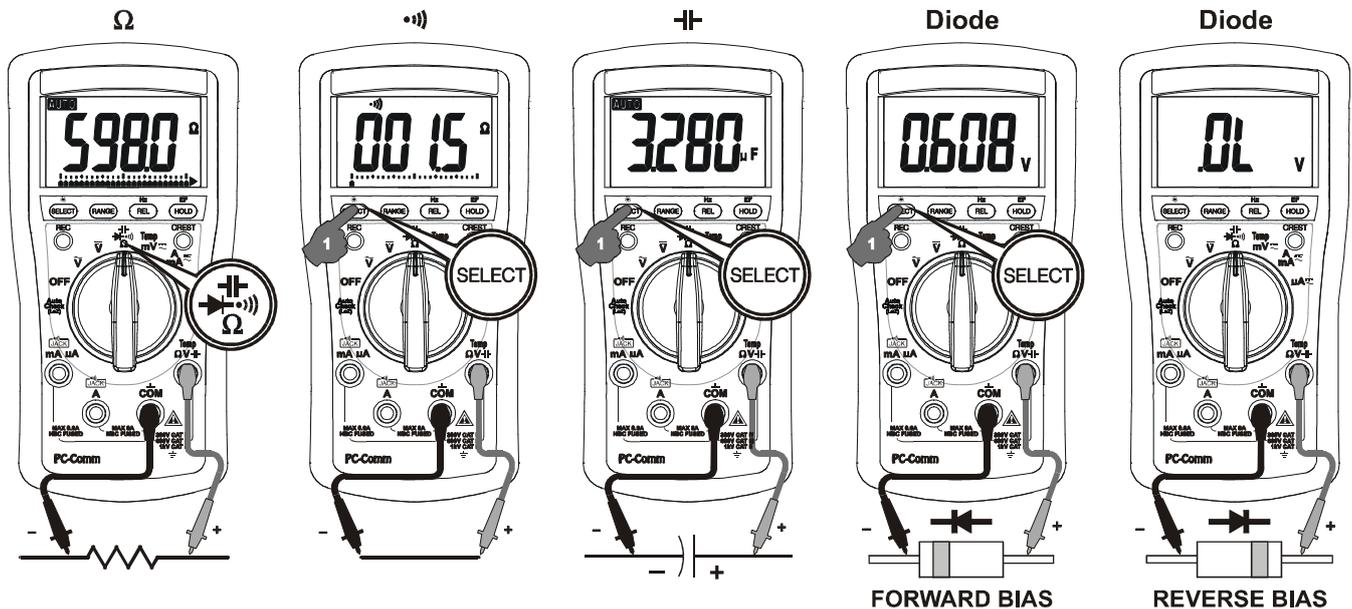
Funções DCV, ACV e Freqüência de Rede

Pressione a tecla Hz por um segundo ou mais para ativar ou sair da função de leitura de freqüência de rede.

Nota:A sensibilidade de entrada varia automaticamente com a faixa selecionada após ativar a função Hz. A faixa de 6V tem maior impedância e a faixa de 1000V tem menor impedância. É recomendado inicialmente medir o sinal de tensão (ou corrente) e então ativar a função Hz na faixa de tensão (ou corrente) para automaticamente ajustar o nível do limiar de sensibilidade mais apropriado.
Também pode ser pressionado a tecla RANGE momentaneamente para selecionar outro nível do limiar de sensibilidade manualmente. Se a leitura de freqüência tornar-se instável, selecione sensibilidades menores para evitar ruídos elétricos. Se a leitura exibida for zero, selecione sensibilidades maiores.

** O número apontado pela Barra gráfica é utilizado para indicar a faixa (sensibilidade) de entrada selecionada. Os ponteiros 1/2/3/4 indicam as faixas 6/60/600/1000V, 60/600/-/-mV, 6/10/-/-A, 60/600/-/-mA ou 600/6000/-/-µA em cada função V, mV, A, mA ou µA respectivamente ("-" significa que a faixa não é disponível).*

** A função Hz em mV foi projetada especialmente para medida de freqüência em circuitos de níveis lógicos (famílias de 3V ou 5V).*

Funções Resistência Ω, Continuidade •))), Capacitância ⊣⊢ e Teste de Diodo ⇥

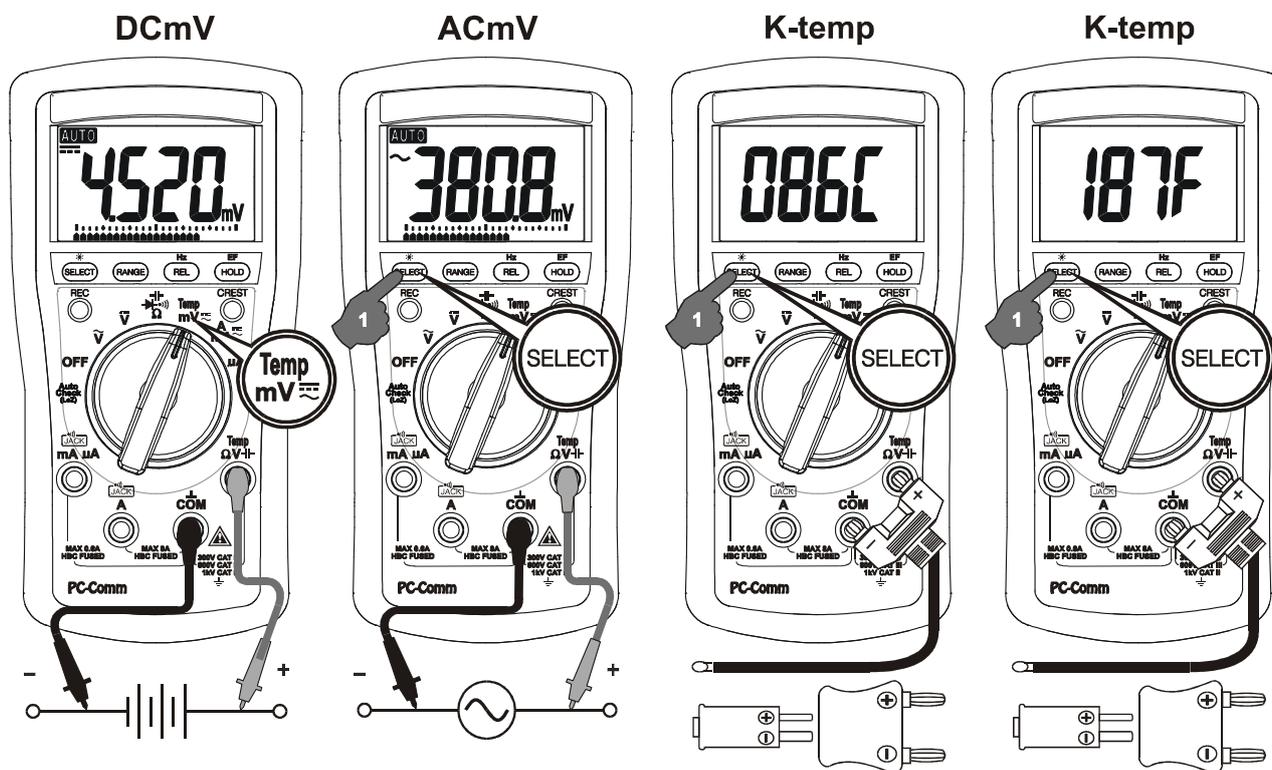
Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar em seqüência as funções do tópico. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.

CAUTELA
Descarregue os capacitores antes de efetuar qualquer medida. Capacitores de valores altos devem ser descarregados através de uma carga resistiva apropriada.

CAUTELA
Usar as funções de resistência e continuidade em um circuito vivo produzirá falsos resultados e pode danificar o instrumento. Na maioria dos casos o componente suspeito deve ser desconectado do circuito para obter uma leitura precisa.

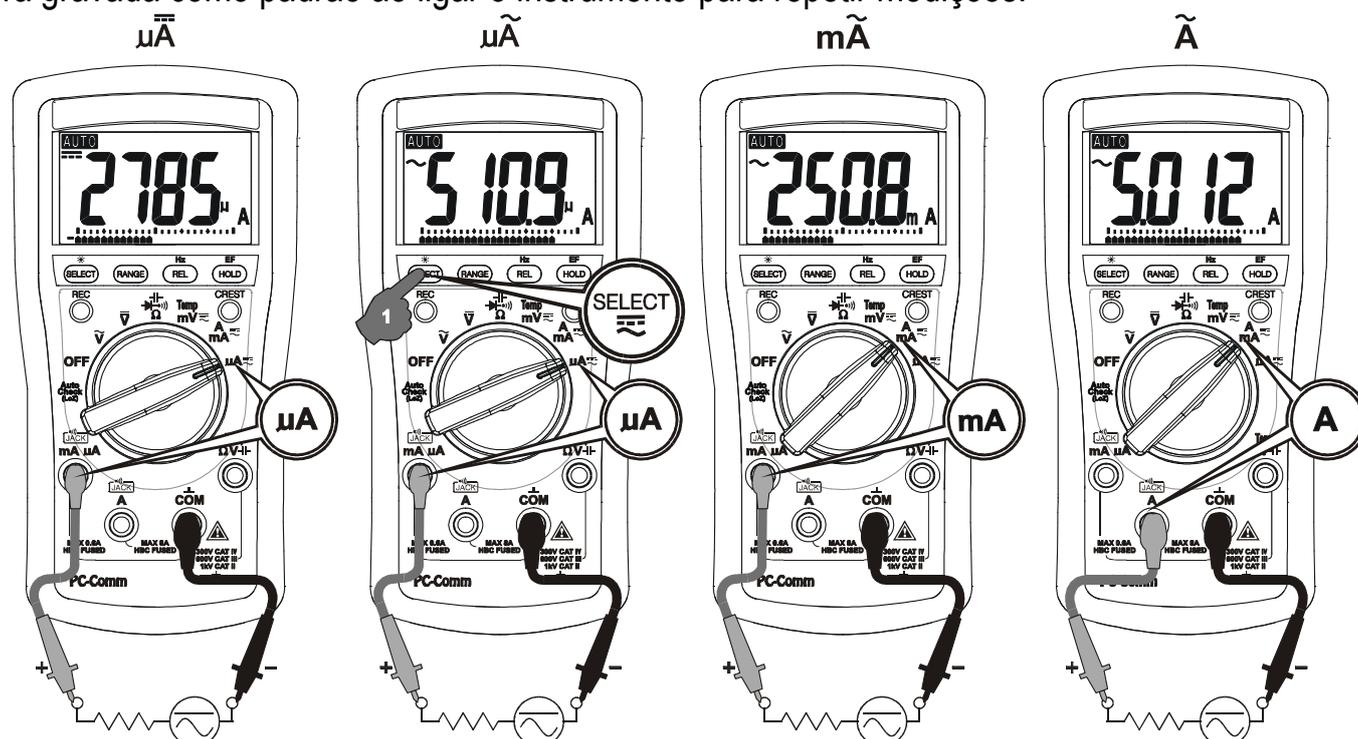
Função de continuidade •))) é conveniente para verificar a conexão de ligações e a operação das chaves. Um sinal sonoro contínuo indica uma ligação completa.

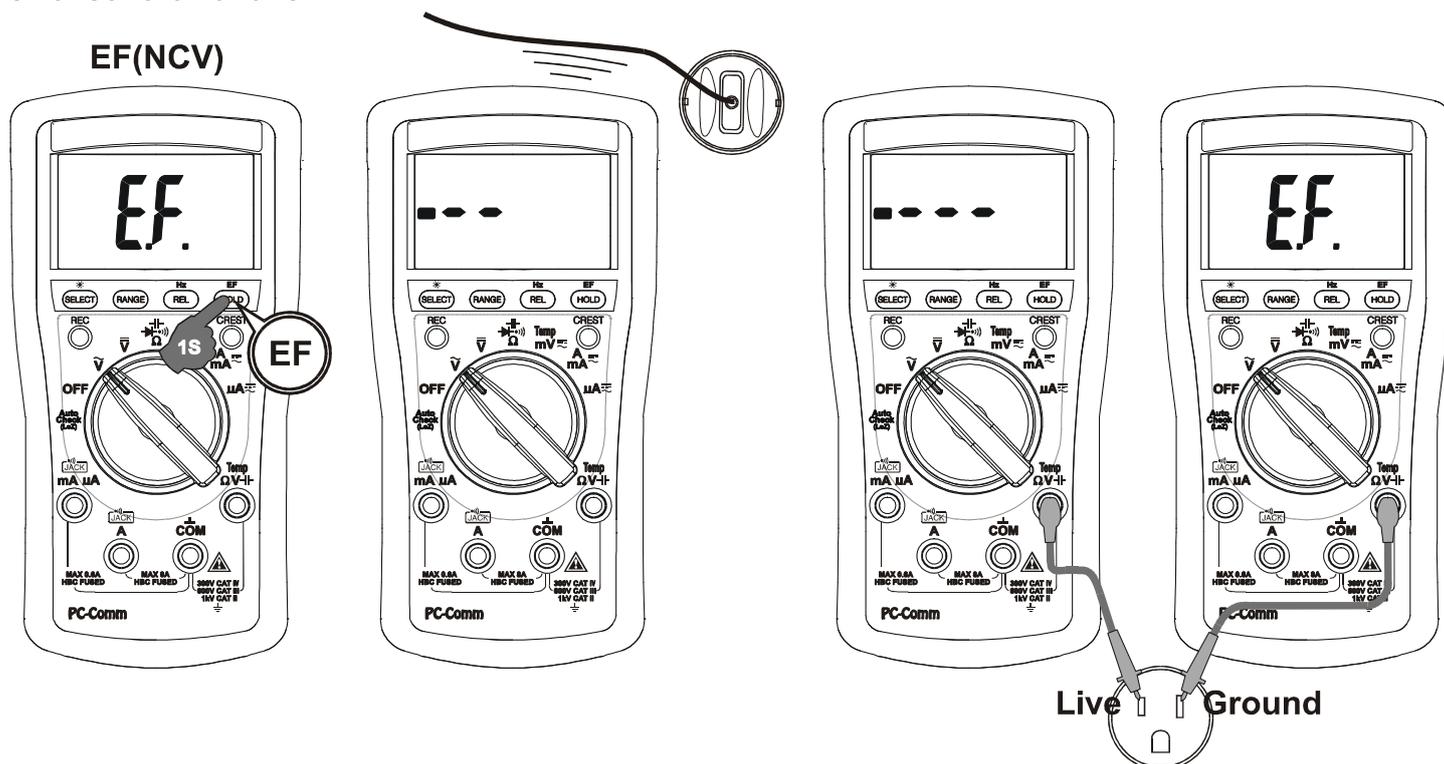
A queda de tensão direta normal (polarização direta) para um diodo de silício bom está entre 0.400V a 0.900V. Uma leitura maior indica um diodo com fuga (defeituoso). Uma leitura zero indica um diodo em curto (defeituoso). Uma leitura “OL” indica um diodo aberto (defeituoso). Inverta a conexão das pontas de prova (polarização reversa) sobre o diodo. O display digital mostra “OL” se o diodo estiver bom. Qualquer outra leitura indica que o diodo está resistivo ou em curto (defeituoso).

Funções m$\overline{\overline{\text{V}}}$, m$\widetilde{\text{V}}$**, Temperatura °C e °F**

Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar em seqüência as funções do tópico. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.

__Nota:__ Assegure-se de inserir o plugue banana da ponta de prova termopar tipo K Bkp60 com as polaridades + e - corretas. O padrão inicial é °C (Graus Celsius). Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar °F (Graus Fahrenheit). Você pode também utilizar um adaptador de plugue (opcional) com pino banana para soquete tipo K para adaptar outras pontas de prova termopar tipo K com mini plugue padrão.

Funções Corrente µA, mA e A

Pressione a tecla SELECT momentaneamente para selecionar entre DC e AC. A última seleção será gravada como padrão ao ligar o instrumento para repetir medições.

Nota:
Quando medir um sistema trifásico, atenção especial deverá ser tomada para tensões fase a fase que é significativamente maior que tensões fase a neutro / terra. Para evitar excesso da tensão limite dos fusíveis de proteção acidentalmente, sempre considere a tensão fase a fase como tensão de trabalho para os fusíveis de proteção.

Detecção de Campo Elétrico - EF
Nas funções de tensão ou corrente, pressione a tecla EF por um segundo ou mais e solte para mudar para a função de Detecção - EF. O instrumento mostra "E.F." quando está pronto. A magnitude do sinal é indicada como uma série de segmentos da barra gráfica no display, além do sinal sonoro variável.

● ***Detecção-EF Sem Contato:*** *Uma antena está localizada ao longo do topo direito do instrumento, que detecta o campo elétrico ao redor de condutores que transportam corrente. É ideal para rastrear conexões de instalação elétrica viva, localizar interrupções em instalação e distinguir entre conexão viva e o terra.*
● ***Detecção-EF de Contato:*** *Para uma indicação mais precisa dos fios vivos, como distinguir entre conexão viva e aterrada, use a ponta de prova vermelha (+) para medida com contato direto.*

Compatibilidade com Interface para Computador
O instrumento é equipado com uma porta de interface ótica isolada na traseira do multímetro para comunicação de dados. Pressione a tecla HOLD ao ligar o instrumento e então solte a tecla para ativar a saída PC-COMM. A compra do kit de interface opcional BRUA20X é necessária para conectar do multímetro ao computador pela porta RS-232 ou USB.

Modo de Medição MAX/MIN à 20/s Rápido
Pressione a tecla REC momentaneamente para ativar o modo de registro MAX/MIN. O indicador "MAX MIN" do LCD acende, e a taxa de atualização de leitura será aumentada para 20 leituras por segundo. O instrumento toca a buzina quando um novo máximo ou mínimo é atualizado.

Pressione a tecla REC momentaneamente para passar pela última leitura Máxima (MAX) e Mínima (MIN). Pressione a tecla REC por um segundo ou mais para sair do modo de registro MAX/MIN. A função Autorange é mantida e a função Auto Power Off é desativada automaticamente neste modo.

Modo de Captura de Crista (CREST)
Pressione a tecla CREST momentaneamente para ativar o modo CREST (peak hold instantâneo) para capturar sinal de tensão ou corrente de curta duração de pelo menos 5ms. Os indicadores “C” e “MAX” do LCD acendem. Pressione a tecla CREST momentaneamente para passar pela última leitura Máxima (MAX) e Mínima (MIN). Pressione a tecla CREST por um segundo ou mais para sair do modo de captura de picos. As funções Autorange e Auto Power Off são desativada automaticamente neste modo.

Display iluminado
Pressione a tecla SELECT por 1 segundo ou mais para acender ou apagar a iluminação do display. A iluminação também será desligada automaticamente após 32 segundo para estender a vida útil da bateria.

HOLD
A função hold congela o display para visualização futura. Pressione a tecla HOLD momentaneamente para ativar ou sair da função hold.

Modo relativo
O zero relativo permite ao usuário ajustar o instrumento para medidas relativas com a leitura mostrada como valor de referência. Na prática todas as leituras podem ser ajustadas como valor de referência relativo incluindo leituras das funções MAX/MIN. Pressione a tecla REL momentaneamente para ativar e sair do modo zero relativo.

Mudança de Faixa Manual ou Autorange
Pressione a tecla RANGE momentaneamente para selecionar o modo manual, e o instrumento permanecerá na faixa em que estava, o indicador AUTO do LCD apagará. Pressione a tecla de novo momentaneamente para passar através das faixas. Pressione e mantenha a tecla pressionada por 1 segundo ou mais para voltar ao modo Autorange.
Nota: O modo manual não é disponível nas funções Hz e ⊣⊢.

Ajuste de Desligamento de Buzina
Pressione a tecla RANGE enquanto ligar o instrumento para desativar temporariamente o recurso de buzina. Posicione a chave rotatória para OFF e após volte para a função para prosseguir com a buzina.

Advertência de Entrada Beep-Jack™
O instrumento toca a buzina como também exibe “InEr” para advertir o usuário contra possíveis danos ao instrumento devido as conexões indevidas aos terminais de entrada µA, mA, ou A quando outra função (como a função tensão) é selecionada.

Auto Power Off (APO)
O modo Auto Power Off (APO) desliga o instrumento automaticamente para estender a vida útil da bateria após aproximadamente 34 minutos sem nenhuma rotação no seletor ou sem atividade nas teclas. Para retornar o instrumento do APO, pressione qualquer tecla ou gire a chave seletora para OFF e retorne para a posição desejada. Sempre gire a chave seletora para a posição OFF quando não for usar o instrumento.

Desativando o Auto-Power-Off
Pressione a tecla SELECT enquanto ligar o instrumento para desativar temporariamente o recurso de Auto Power Off (APO). Posicione a chave rotatória para OFF e após volte para a função para prosseguir com recurso de Auto Power Off.

5) MANUTENÇÃO

ADVERTÊNCIA
Para evitar choque elétrico, desconecte o instrumento de qualquer circuito, remova as pontas de prova dos terminais de entrada e desligue o instrumento antes de abrir o gabinete e/ou a tampa do compartimento da bateria. Não opere com o gabinete aberto. Instale apenas fusíveis originais ou equivalentes de mesma especificação.

Calibração
Calibração periódica em intervalos de um ano é recomendado para obter precisão com o instrumento. A precisão é especificada para o período de um ano após a calibração. Se a mensagem de auto diagnóstico “C_Er” estiver sendo exibida ao ligar, algumas faixas poderão estar fora da especificação. Para evitar leituras enganosas, pare de utilizar o instrumento e envie para a recalibração. Refira-se a seção GARANTIA LIMITADA para obter informações do serviço de garantia ou reparo.

Limpeza e Armazenamento
Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umidecido em detergente neutro; não use produtos abrasivos ou solventes. Se o instrumento não vai ser usado por períodos maiores que 60 dias, remova a bateria e armazene-a separadamente.

Solução de Problemas
Se o instrumento falhar na operação, verifique as baterias, os fusíveis, as pontas de prova, etc., e substitua quando necessário. Verifique novamente o procedimento de operação como descrito neste manual de instruções.

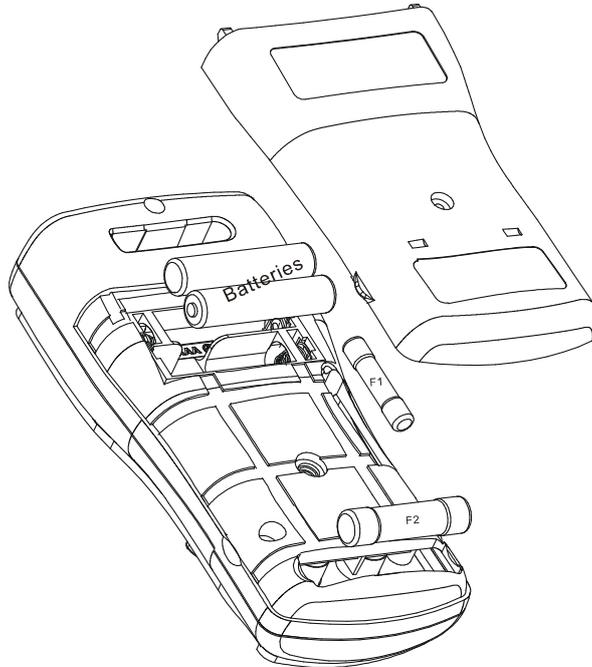
Se o terminal de entrada de tensão-resistência do instrumento for submetida a transiente de alta tensão (na maioria das vezes causada por raios ou surto de chaveamento em seu sistema) por acidente ou condições anormais de operação, os resistores fusível em série queimarão (tornando-se alta impedância) como fusíveis para proteger o usuário e o instrumento. Então a maioria das funções de medida através desta entrada estarão em circuito aberto. Os resistores fusível em série e os spark gaps devem então serem substituídos por técnicos qualificados. Refira-se a seção GARANTIA LIMITADA para obter informações do serviço de garantia ou reparo.

Substituição de Bateria e Fusíveis

Baterias: 2 Baterias 1.5V Tamanho AAA

Fusíveis: Fusível (FS1) para entrada de corrente µAmA: 0.63A/500Vac, IR 150kA, fusível F;
Fusível (FS2) para entrada de corrente A: 10A/600Vac, IR 100kA, fusível F.

Substituição de Bateria e Fusíveis

Remova o Holster (capa protetora de borracha) e solte o parafuso da tampa traseira. Levante a tampa. Substitua as baterias ou fusíveis. Fixe o parafuso novamente.

6) ESPECIFICAÇÕES

ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Display: 3-5/6 dígitos 6000 contagens

Taxa de Atualização: 5 por segundo nominal

Barra Gráfica de 24 Segmentos: 40 por segundo máximo

Temperatura de Operação: 0°C ~ 40°C

Umidade Relativa: Umidade relativa máxima de 80% para temperatura até 31°C decaindo linearmente para 50% de umidade relativa à 40°C

Altitude: Operação abaixo de 2000m

Temperatura de Armazenamento: -20°C ~ 60°C, < 80% U.R. (com bateria removida)

Coeficiente de Temperatura: Nominal 0.15 x (precisão especificada)/ °C @ (0°C ~ 18°C ou 28°C ~ 40°C), ou especificado de outra maneira

Medida: True RMS

Grau de Poluição: 2

Segurança: Dupla isolação de acordo com IEC61010-1 2ª Ed., EN61010-1 2ª Ed., UL61010-1 2ª Ed. e CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92 para Categoria II 1000V, CAT III 600V e CAT IV 300V AC & DC.

Proteção contra Transiente: Surto 6.5kV (1.2/50µs)

Classificação dos Terminais (para COM):
V : Categoria II 1000V, Categoria III 600V e Categoria IV 300V AC & DC.
mA/µA : Categoria III 500 Volts AC & 300 Volts DC.
A: Categoria III 600 Volts AC & 300 Volts DC.
E.M.C.: De acordo com EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, , EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)
Em um Campo de RF de 3V/m:
Função Capacitância não é especificada
Faixas das outras funções:
Precisão total = Precisão especificada + 100 dígitos
Performance acima de 3V/m não é especificado
Proteção de Sobrecarga:
µA e mA: 0.63A/500Vac, IR 150kA @500Vac
A: 10A/600Vac IR 100kA @600Vac
V: 1050 Vrms ou 1450 V pico
AutoCheck™, mV, Ohm e outras: 600 Vrms
Bateria Fraca: Abaixo de aproximadamente 2.3V
Alimentação: 2 Baterias 1.5V Tamanho AAA
Consumo de Energia (típico): 3.5mA
Consumo em APO (típico): 10µA
Tempo de APO: Inatividade por 34 minutos
Dimensões: A161mm x L80mm x P50mm (Com Holster)
Peso: Aproximadamente 340g (Com Holster)
Recursos especiais: AutoCheck™ V & Ω; Registro MAX/MIN com Autorange; Modo CREST (peak hold instantâneo), Display iluminado; Modo relativo; HOLD; Detecção de Campo Elétrico - EF (NCV); Compatibilidade com Interface para Computador; Advertência de Entrada Beep-Jack™
Acessórios: Par de pontas de prova, Holster (capa de borracha) instalado, baterias instaladas, manual de instruções e termopar tipo K com plugue banana Bkp60
Acessórios Opcionais: Kit de interface USB BRUA-20X, Suspensor Magnético BMH-01, Adaptador Pino Banana para Soquete Padrão Tipo K BKB32

Especificações Elétricas

A precisão é dada como ±(% da leitura + número de dígitos) ou especificado de outra maneira @ 23°C ±5°C e menos que 75% U.R.
As precisões de Tensão AC e Corrente AC True-RMS são especificadas de 5 % a 100 % da faixa ou o especificado não será válido. Fator de Crista máximo < 3:1 ao fundo de escala e < 6:1 no meio de escala, e com componente de freqüência dentro da banda de freqüência especificada para formas de onda não senoidal.

TENSÃO AC

FAIXA	Precisão
50Hz ~ 400Hz	
60.00mV, 600.0mV	1.0% + 5d
6.000V, 60.00V, 600.0V, 1000V	

CMRR: >60dB @ DC para 60Hz, Rs=1kΩ
Impedância de Entrada: 10MΩ, 50 pF nominal

AutoCheck™_ACV

FAIXA	Precisão
50Hz/60Hz	
1.000V ~ 1000V	1.4% + 5d

Limiar AutoCheck™ Lo-Z ACV:
> 1V nominal
Impedância de Entrada AutoCheckTM Lo-Z ACV: Inicialmente 2.5kΩ, 120pF nominal; Impedância aumenta abruptamente dentro de uma fração de segundos assim que a tensão mostrada for acima de 50V (típico). As impedâncias versus tensões mostradas são tipicamente:

15kΩ @100V
100kΩ @300V
250kΩ @600V
375kΩ @1000V

Ohms

FAIXA	Precisão
600.0Ω, 6.000KΩ, 60.00KΩ, 600.0KΩ	0.5%+4d
6.000MΩ	0.7%+4d
60.00MΩ	1.2%+4d

Tensão de Circuito Aberto: 0.45VDC típico

Modo CREST
Precisão: Precisão especificada adicionada de 150 dígitos para alterações com duração >5ms

Modo de Registro
Precisão: Precisão especificada adicionada de 100 dígitos para alterações com duração >100ms

TENSÃO DC

FAIXA	Precisão
60.00mV	0.4%+5d
600.0mV	0.2%+3d
6.000V, 60.00V, 600.0V, 1000V	

NMRR: > 60dB @ 50Hz/60Hz
CMRR: > 100dB @ DC, 50Hz/60Hz; Rs=1kΩ
Impedância de Entrada: 10MΩ, 50 pF nominal

AutoCheck™_DCV

FAIXA	Precisão
1.000V ~ 1000V	1.3% + 3d

Limiar AutoCheck™ Lo-Z DCV:
> +1.0VDC e < -1.0VDC nominal
Impedância de Entrada AutoCheckTM Lo-Z DCV: Inicialmente 2.5kΩ, 120pF nominal; Impedância aumenta abruptamente dentro de uma fração de segundos assim que a tensão mostrada for acima de 50V (típico). As impedâncias versus tensões mostradas são tipicamente:

15kΩ @100V
100kΩ @300V
250kΩ @600V
375kΩ @1000V

AutoCheck™_Ohm

FAIXA [1)]	Precisão
00.00Ω ~ 60.00MΩ	1.2% + 10d

Tensão de Circuito Aberto: 0.45VDC típico
[1)] Limiar AutoCheck™ Ohm:
< 10.00MΩ nominal

Capacitância

FAIXA	Precisão
60.00nF, 600.0nF	2.0%+5d
6.000µF, 60.00µF, 600.0µF	1.5%+5d
3000µF	2.0%+5d

Precisões com capacitor de filme ou melhor

Teste de Diodo

FAIXA	Precisão
1.000V	1.0% + 3d

Corrente de Teste: 0.56mA típico

Tensão de Circuito Aberto: < 1.8VDC típico

Corrente DC

FAIXA	Precisão	Queda de Tensão
600.0µA	0.5%+5d	0.10 mV/uA
6000µA	0.5%+3d	
60.00mA,	0.5%+5d	1.7 mV/mA
600.0mA	0.5%+3d	
6.000A	1.2%+6d	0.03 V/A
8.00A[1]	1.8%+6d	

[1] 8A contínuos, >8A a 15A para 30 segundos máx. com 5 minutos de intervalo para resfriamento

Corrente AC

FAIXA	Precisão	Queda de Tensão
50Hz ~ 400Hz		
600.0µA, 6000µA	1.0%+3d	0.10 mV/uA
60.00mA, 600.0mA		1.7 mV/mA
6.000A,8.00A[1]		0.03 V/A

[1] 8A contínuos, >8A a 15A para 30 segundos máx. com 5 minutos de intervalo para resfriamento

Temperatura

FAIXA	Precisão
-50 ºC ~ 1000 ºC	0.3% + 3d
-58 ºF ~ 1832 ºF	0.3% + 6d

Faixa & precisão do termopar não incluso

Teste de Continuidade Audível
Limiar Audível: entre 10Ω e 80Ω

Tempo de Resposta: 32ms

Hz Nível Lógico (Função mV)

FAIXA	Sensibilidade (onda quadrada)
5.00 Hz ~ 500.0 kHz	3 V pico
5.00 Hz ~ 1.000 MHz	5 V pico

Precisão: 0.03%+2d

Hz (Rede) @ ACV, DCV, Corrente & AutoCheck™

Função	Sensibilidade (Senoidal RMS)	Faixa
6V	0.4V	10Hz - 10kHz
60V	4V	10Hz - 50kHz
600V	40V	10Hz - 50kHz
1000V	400V	45Hz - 1kHz
600µA	40µA	10Hz - 10kHz
6000µA	400µA	10Hz - 10kHz
60mA	4mA	10Hz - 10kHz
600mA	40mA	10Hz - 10kHz
6A	1A	10Hz - 1kHz
10A	6A	10Hz - 1kHz

Precisão: 0.03%+3d

Detecção-EF Sem Contato

Tensão Típica	Indicação Barra Gráfica
20V (tolerância: 10V ~ 36V)	-
55V (tolerância: 23V ~ 83V)	- -
110V (tolerância: 59V ~ 165V)	- - -
220V (tolerância: 124V ~ 330V)	- - - -
440V (tolerância: 250V & 1000V)	- - - - -

Indicação: Segmentos da barra gráfica & tons audíveis proporcionais à intensidade do campo

Freqüência Detectável: 50/60Hz

Antena de Detecção: Extremidade superior direita do instrumento

Detecção-EF pelo Contato da Ponta de Prova: Para indicação mais precisa de cabos vivos, como na distinção entre conexões viva e aterrada, use a ponta de prova Vermelha (+) para medidas com contato direto.

GARANTIA LIMITADA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE Nº **MODELO ET-2507A**

1- Este certificado é válido por 60 (sessenta) meses a partir da data da aquisição.
2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
  A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
  B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
  C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
  A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
  B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
7- A garantia só será válida mediante o cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.

Nome:
Endereço: Cidade:
Estado: Fone:
Nota Fiscal N°: Data:
N° Série:
Nome do Revendedor:

Instruções para Cadastramento do Certificado de Garantia
O cadastramento pode ser feito através de um dos meios a seguir:
- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
  Minipa do Brasil Ltda.
  At: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Av. Carlos Liviero, 59 – Vila Liviero
  CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5071-2679.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.